

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Patentschrift  
(11) DE 3504726 C1

(61) Int. Cl. 4:  
**H 05 K 9/00**  
H 05 K 5/02  
G 12 B 17/02

(21) Aktenzeichen: P 35 04 726.7-34  
(22) Anmeldetag: 12. 2. 85  
(23) Offenlegungstag: —  
(25) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 30. 4. 86

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:  
Rohde & Schwarz GmbH & Co KG, 8000 München,  
DE

(74) Vertreter:  
Graf, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

(72) Erfinder:  
Eitzenberger, Walter, 8012 Ottobrunn, DE

(56) Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
**NICHTS-ERMITTELT**

(54) Abschirmgehäuse für Hochfrequenz-Dünnenschichtschaltungen

Bei einem Abschirmgehäuse für Dünnenschichtschaltungen werden die Trennwände zwischen den einzelnen Substraten durch schmale Federblechstreifen gebildet, die an ihren Enden zu halbrunden federnden Bögen eingerollt sind und damit in entsprechenden halbrunden Augen der Seitenwände der die Substrate aufnehmenden Kammer ausgefräst sind.

DE 3504726 C1

BEST AVAILABLE COPY  
DE 3504726 C1

## Patentansprüche:

1. Abschirmgehäuse für Hochfrequenz-Dünnenschichtschaltungen, bei dem die einzelnen Substrate in Flachkammern eingesetzt sind, die auf der Oberseite eines massiven Metallblockes ausgefräst und durch Trennwände voneinander getrennt sind und die durch einen auf den Metallblock elektrisch dicht aufgesetzten Deckel verschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände durch Federblechstreifen (16, 17, 18) ausgebildet sind, die an den Enden zu halbrunden federnden Bögen (23) eingerollt sind und damit in entsprechend halbrunden Augen (24) federnd eingesetzt sind, die in den Kammerseitenwänden des Metallblockes (3) ausgefräst sind.

2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Streifen (16, 17, 18) genauso groß wie die Tiefe der ausgefrästen Kammer (10) gewählt ist.

3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei sich kreuzenden Federblechstreifen (16, 17) an jedem der Streifen an der Kreuzungsstelle ein Halbschlitz (25) ausgebildet ist.

4. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren, im eingesetzten Zustand am Boden 20 der Kammer (10) aufliegenden Rand (19) der Federblechstreifen (16, 17, 18) Ausnehmungen (28) für elektrische Durchführungen (8) ausgestanzt sind.

5. Gehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Fräsaugen (7, 24) der Kammerseitenwände des Metallblockes (3) Befestigungselemente (30) für die Substrate eingesetzt sind.

Die Erfindung betrifft ein Abschirmgehäuse für Hochfrequenz-Dünnenschichtschaltungen laut Oberbegriff des Hauptanspruches.

Fig. 1 zeigt schematisch die Draufsicht auf ein bekanntes Abschirmgehäuse dieser Art etwa in natürlicher Größe für zwei Dünnenschichtschaltungs-Substrate 1 und 2. Auf der Oberseite eines massiven Metallblockes 3 sind mit einer Tiefe von etwa vier bis fünf Millimeter zwei flache Kammern 4 und 5 ausgefräst, zwischen diesen beiden Kammern ist eine Trennwand 6 belassen, durch welche die beiden Schaltungen 1 und 2 voneinander elektrisch abgeschirmt sind. Durch das Fräswerkzeug entstehen an den Ecken der rechteckigen Kammern 4 und 5 jeweils halbrunde Fräsaugen 7, deren Größe durch den Durchmesser des verwendeten Fräswerkzeuges bestimmt ist. Auf die flache Oberseite des Metallblockes 3 ist ein nicht dargestellter Deckel elektrisch dicht aufgeschraubt, der auf seiner Unterseite gegebenenfalls noch eine Federblech-Zwischenlage trägt, um am Rand der Kammer 4 und 5 sowie der Trennwand 6 eine gute galvanische Verbindung zwischen Deckel und Metallblock 3 zu gewährleisten.

Die Herstellung eines solchen bekannten Abschirmgehäuses durch Ausfräsen einzelner Kammern mit dazwischen verbleibenden Trennwänden ist relativ kompliziert, teuer und zeitaufwendig, zumal wenn in einem solchen Gehäuse eine Vielzahl von einzelnen Substraten verschiedener Größe nebeneinander eingebaut wer-

den sollen. Auch für die elektrische Querverbindung zwischen den Substraten müssen in den verbleibenden massiven Trennwänden 6 außerdem entsprechende Durchbrüche 9 ausgefräst werden, durch die dann nach dem Einsetzen der Substrate 1 und 2 entsprechende Verbindungsdrähte 8 durchgesteckt werden können. Auch diese Herstellung von hochfrequenzdichten Verbindungs durchbrüchen in den Trennwänden vor allem auch das nachträgliche Einsetzen der Verbindungsleitungen ist sehr schwierig und zeitaufwendig. Bei eventuellen Reparaturen ist außerdem das Herausnehmen einzelner Substrate sehr erschwert, da hierzu diese elektrischen Querverbindungen wieder gelöst werden müssen, die elektrischen Verbindungspunkte aber sehr nah neben den massiven Trennwänden liegen und daher sehr schwer zugänglich sind.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Abschirmgehäuse dieser Art zu schaffen, das sehr einfach und billig herstellbar ist und das außerdem eine einfache Montage und Reparatur der einzelnen Schaltungssubstrate ermöglicht.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Abschirmgehäuse laut Oberbegriff des Hauptanspruches durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei dem erfundungsgemäßen Abschirmgehäuse werden die Trennwände nicht mehr aus dem massiven Metallblock ausgefräst sondern es wird zunächst nur eine einzige große Kammer auf der Oberseite des Metallblockes ausgefräst, die dem Umriß der gesamten nebeneinander einzusetzenden Substrate entspricht. Die Trennwände werden erst nachträglich in Form von dünnen Federblechstreifen zwischen die Substrate eingesetzt. Die Substrate können wesentlich näher nebeneinander angeordnet werden, da die Federblechstreifen relativ dünn sind. Es ist lediglich erforderlich, mit dem verwendeten Fräswerkzeug an den Stellen der Kammerseitenwände, an denen eine Trennwand eingesetzt werden soll, halbrunde Augen auszufräsen, in welche dann die federnden Endbögen der Federblechstreifen federnd eingesetzt werden. Damit ist die Herstellung eines solchen Gehäuses nicht nur wesentlich einfacher und billiger sondern auch der Einbau der einzelnen Substrate in das Gehäuse ist sehr erleichtert. Die einzelnen Substrate können nämlich zunächst ohne eingesetzten Federblechstreifen in die Kammer nebeneinander eingesetzt und dort auf geeignete Weise befestigt werden, anschließend können dann die nötigen elektrischen Querverbindungen zwischen den Substraten hergestellt werden, ohne daß die Anbringung dieser Querverbindungen durch Trennwände behindert ist. Erst anschließend werden dann die Federblechstreifen zwischen die Substrate eingesetzt, wobei es nur erforderlich ist, an den Stellen, an denen Querverbindungen zwischen den Substraten vorgesehen sind, aus dem Blechstreifen entsprechende Ausnehmungen auszustanzen. Mit den erfundungsgemäßen Federblechstreifen können verschiedene Kammerformen leicht realisiert werden, es können auch zwei oder mehr Federblechstreifen gekreuzt zueinander eingesetzt werden, wozu es nur nötig ist, an den Kreuzungsstellen entsprechende Halbschlitzte in den Federblechstreifen vorzusehen. Trotzdem wird eine gute elektrische Abdichtung zwischen den einzelnen Substraten erzielt, denn die Breite der senkrecht in die Kammern eingesetzten Federblechstreifen ist exakt gleich der Tiefe der ausgefrästen Kammer und auch der Tiefe der ausgefrästen Halteaugen gewählt und nach

dem Aufschrauben des Deckels auf die Oberseite des Metallblockes wird eine gute elektrische Verbindung zwischen dem unteren Rand des Federblechstreifens und dem Boden der Kammer und zwischen dem oberen Rand des Federblechstreifens und der Deckelunterseite bzw. der dort vorgesehenen federnden Zwischenlage hergestellt und so eine gute elektrische Abschirmung bis in den Gigahertzbereich erzielt. Ein erfundungsgemäßes Abschirmgehäuse ist auch sehr wartungsfreundlich, da zu Reparaturzwecken nach Abnahme des Deckels die Federblechstreifen leicht wieder herausgenommen werden können, um so beispielsweise einzelne Substrate nach Lösen ihrer Querverbindung auszubauen. Für die Befestigung der Substrate am Boden der Kammer bieten sich die Fräsaugen an, die an den Ecken der Kammern entstehen bzw. die für den erfundungsgemäßigen Einsatz der Federblechstreifen an den Seitenwänden des Metallblockes an den Trennstellen zusätzlich ausgefräst werden. Hier können beispielsweise kleine Schrauben eingesetzt werden, die mit nach innen vorspringenden und über den Rand der Substrate greifenden Klemmelementen die Substrate auf dem Boden festklemmen. Vorzugsweise wird auf der Rückseite der Substrate zusätzlich noch eine federnde Metall-Zwischenlage eingesetzt, um den elektrischen Kontakt zwischen der Substratrückseite und dem Kammerboden zu verbessern. Als Befestigungselemente eignen sich auch selbstklemmende Federelemente, die in entsprechenden Bohrungen dieser Fräsaugen eingesetzt sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 2 zeigt die Draufsicht auf ein erfundungsgemäßes Abschirmgehäuse mit abgenommenem Deckel.

Fig. 3 zeigt einen vergrößerten Schnitt längs der Linie III-III nach Fig. 2.

Nach Fig. 2 ist auf der Oberseite eines massiven Metallblocks 3 beispielsweise aus Aluminium eine flache Kammer 10 wieder von einer Tiefe von etwa 4 bis 5 mm ausgefräst, an den Ecken entstehen dadurch wieder Fräsaugen 24. In dem gezeigten Ausführungsbispiel sollen fünf einzelne Substrate 11, 12, 13, 14, 15 elektrisch voneinander abgeschirmt nebeneinander in der Kammer angeordnet werden. Zu diesem Zweck sind zwischen den Substraten Federblechstreifen 16, 17, 18 in die Kammer eingesetzt. Die Federblechstreifen besitzen sehr genau die gleiche Breite wie die Tiefe der Kammer 10, so daß im eingesetzten Zustand der untere Rand 19 jedes Federblechstreifens am Boden 20 der Kammer aufliegt und der obere Rand 21 jedes Federblechstreifens mit der Oberseite 22 des Metallblockes 3 fluchtet. Die Enden der Federblechstreifen 16, 17, 18 sind jeweils zu einem halbrunden federnden Bogen 23 eingerollt. An den Stellen der Kammer-Seitenwände, an denen die Trennwände sitzen sollen, sind zusätzliche halbrunde Augen 24 aus dem Metallblock 3 ausgefräst. Der Außendurchmesser der Endbögen 23 der Federblechstreifen ist geringfügig größer als der Innendurchmesser der halbrunden Fräsaugen 24, die Endbögen der Federblechstreifen sind in radialer Richtung nach innen federnd. Sie werden zum Einsetzen in die Augen 24 etwas zusammengedrückt und liegen im eingesetzten Zustand federnd an der Innenseite der Fräsaugen mit gutem elektrischen Kontakt an. In Längsrichtung sind die beispielsweise aus einem Kupfer-Beryllium-Blech hergestellten Federblechstreifen möglichst exakt gleich dem Abstand der beiden sie aufnehmenden gegenüberliegenden Fräsaugen ausgebildet, so daß im eingesetzten

Zustand der Federblechstreifen gerade bleibt und sich nicht ausbiegt. Auf diese Weise können sowohl einzelne kurze Trennwände in die Kammer an beliebiger Stelle eingesetzt werden, wie dies für den Federblechstreifen 18 angedeutet ist, es können aber auch zwei oder mehrere solche Federblechstreifen gekreuzt zueinander angeordnet werden, wie dies für die Federblechstreifen 16 und 17 angedeutet ist, wobei es in diesem Fall nur nötig ist, an der Kreuzungsstelle in jedem der Federblechstreifen einen Halbschlitz 25 auszustanzen, der den anderen kreuzenden Federblechstreifen mit einem gleichartigen Schlitz aufnimmt. Die Endbögen 23 der Federblechstreifen können, wie dies für den Streifen 18 dargestellt ist, auf die gleiche Seite eingerollt sein; wenn es aus konstruktiven Gründen für die Ausbildung der Fräsaugen günstiger ist, können diese Bögen auch in entgegengesetzter Richtung eingerollt sein, wie dies für den Streifen 16 dargestellt ist. Die Augen zur Aufnahme der Streifenbögen können, falls dies aus konstruktiven Gründen vorteilhafter ist, auch an einem Zusatzbauteil angebracht sein, das lösbar an dem Metallblock 3 befestigt ist, wie dies in Fig. 2 für das eine Ende des Streifens 17 angedeutet ist. Hier ist in der Kammer 10 ein Träger 26 für ein DurchführungsfILTER eingeschraubt. Auf diesem Träger 26 ist ein zusätzlicher kleiner Block 27 aufgesetzt, in welchem wieder das halbrunde Auge 24 für den Federblechbogen ausgefräst ist.

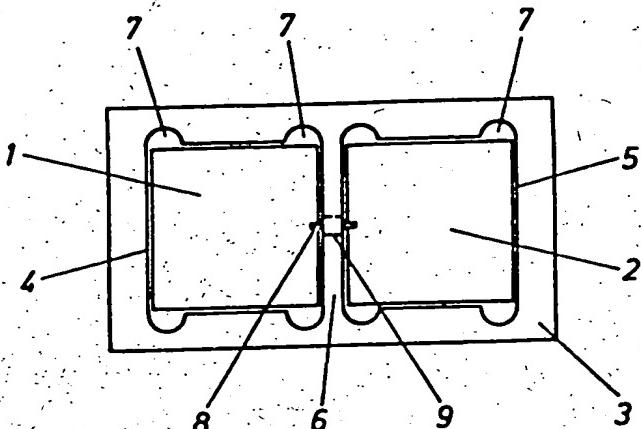
Für eine elektrische Querverbindung 8 zwischen zwei benachbarten Substraten genügt es, am unteren Rand des Federblechstreifens eine entsprechende Ausnehmung 28 auszustanzen, wie dies für den Streifen 17 dargestellt ist. Sollen hier zusätzliche Bauteile wie Dioden angeordnet werden, können auch entsprechend größere Durchführungsschlitzte aus dem Streifen ausgestanzt werden.

Die Befestigung der Substrate erfolgt vorzugsweise über Befestigungselemente, die in den Fräsaugen 7 bzw. 24 eingesetzt sind, wie dies in Fig. 3 schematisch durch die Befestigungsschraube 30 angedeutet ist, die in dem Auge 24 in den Boden der Kammer eingeschraubt ist und über die Nase 31 eines Klemmstückes auf den Rand des Substrates 13 drückt. Zwischen Substrat 13 und Boden 20 der Kammer ist vorzugsweise noch eine federnde Zwischenlage 32 vorgesehen, so daß das Substrat federnd am Boden gehalten ist. Anstelle der Schraube 30 könnten auch andere bekannte, beispielsweise selbstklemmende Befestigungselemente verwendet werden.

Nach dem Einsetzen der Substrate und der Federblechstreifen wird auf die Oberseite des Metallblocks 3 ein Metaldeckel 33 aufgesetzt und dort beispielsweise durch Schrauben 34 befestigt, der auf seiner Unterseite eine federnde Zwischenlage 35 aufweist. Damit wird eine gute elektrische Abdichtung zwischen Deckel und Metallblock sowie Deckel und dem oberen Rand 21 der Trennwände dienenden Federblechstreifen erzielt und so eine gute Hochfrequenzabschirmung zwischen den einzelnen Dünnschichtschaltungen erzielt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

EST AVAILABLE COPY



*Fig. 1*

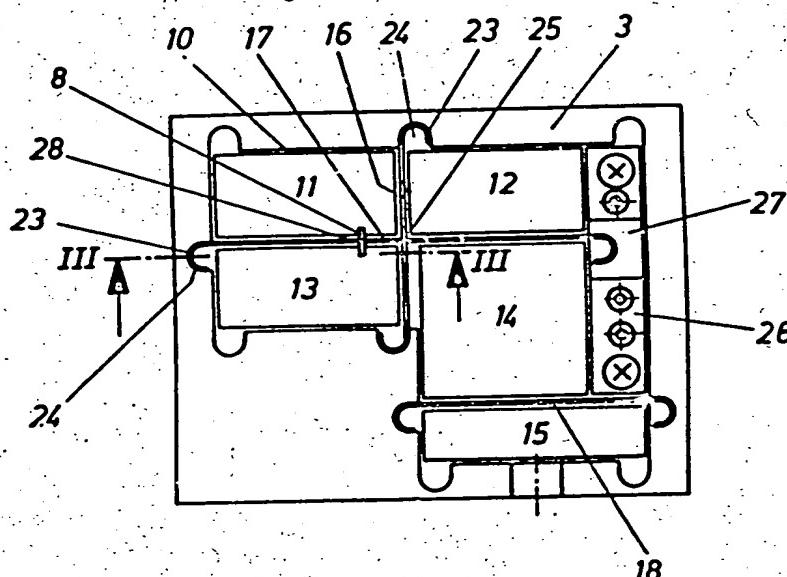
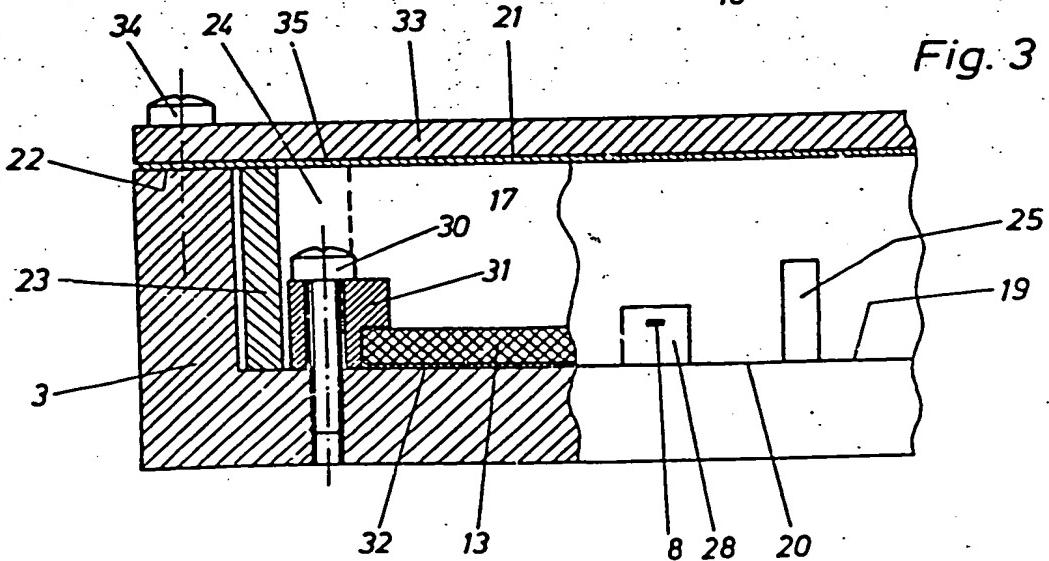


Fig. 2



*Fig. 3*